

PCT/FR05/00135

REVENDICATIONS MODIFIEES

**[Reçues par le Bureau international le 19 juillet 2005 (19.07.2005):
revendications originales 1 à 26, remplacées par les revendications 1 à 24 modifiées]**

+

DECLARATION

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour mesurer le contraste des franges dans un interféromètre de Michelson en plein champ comprenant au moins un bras de référence et un bras de mesure coopérant avec un bras de détection pour réaliser un système de tomographie optique cohérente (OCT), le dispositif comprenant dans son bras de détection des moyens pour dévier deux polarisations perpendiculaires entrantes dans deux directions émergentes différentes.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de déviation comprennent un prisme de Wollaston (W).
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est agencé pour réaliser des mesures pour des différences de marche différant de $\lambda/2$ ou $\lambda/4$.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il est agencé pour obtenir au moins deux mesures, strictement simultanées et en opposition de phase.
5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'il est agencé pour réaliser quatre mesures, et en ce qu'il comprend en outre des moyens pour séparer un faisceau entrant dans le bras de détection en au moins deux faisceaux séparés, des moyens pour générer, dans l'un de ces deux faisceaux séparés, un retard supplémentaire de $\lambda/4$ entre les polarisations issues du bras de mesure et du bras de référence de l'interféromètre, et des moyens pour réintroduire les deux faisceaux ainsi conditionnés dans le prisme de Wollaston de telle sorte qu'en sortie de ce dernier, on dispose alors de quatre faisceaux.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens séparateurs comprennent une lame séparatrice simple non polarisante (BSP/M).

7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que les moyens retardateurs comprennent une lame quart d'onde (QOP/M).
8. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le
5 prisme de Wollaston (W) est disposé dans un plan pupille.
9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour orienter arbitrairement les polarisations des quatre faisceaux incidents par rapport aux axes propres du
10 prisme de Wollaston (W).
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens d'orientation comprennent une lame demi-onde (DOP/M) précédant le prisme de Wollaston (W).
15
11. Procédé pour mesurer le contraste des franges dans un interféromètre de Michelson en plein champ comprenant au moins un bras de référence et un bras de mesure coopérant avec un bras de détection pour réaliser un système de tomographie optique cohérente (OCT), le procédé comprenant
20 une déviation de deux polarisations perpendiculaires entrantes dans deux directions émergentes différentes, au moyen d'un prisme de Wollaston (W) situé dans ledit bras de détection.
12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend des
25 mesures pour des différences de marche différant de $\lambda/2$ ou $\lambda/4$.
13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux mesures strictement simultanées et en opposition de phase.
- 30 14. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend quatre mesures, une séparation en deux d'un faisceau entrant dans le bras de détection, une génération, dans l'un des deux faisceaux produits, d'un retard supplémentaire de $\lambda/4$ entre les polarisations issues du bras de mesure et du bras de référence de l'interféromètre, et une

réintroduction des deux faisceaux ainsi conditionnés dans le prisme de Wollaston (W) de telle sorte qu'en sortie de ce dernier, on dispose alors de quatre faisceaux.

- 5 15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une orientation arbitraire des polarisations des quatre faisceaux incidents par rapport aux axes propres du prisme de Wollaston.
- 10 16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que les mesures sur les quatre faisceaux sont réalisées simultanément.
- 15 17. Procédé selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend, dans le bras de mesure, une compensation des effets du chromatisme focal de l'œil.
- 20 18. Procédé selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend, dans le bras de référence, des moyens de compensation de la dispersion des différences de marche.
- 25 19. Procédé selon l'une des revendications 1 à 18, caractérisé en ce qu'il comprend une commande de l'analyseur de front d'onde (SH) l'obligeant à travailler en défocalisé.
- 30 20. Système d'examen de l'œil par tomographie *in vivo*, comprenant :
- un interféromètre de Michelson, comprenant au moins un bras de mesure et un bras de référence coopérant avec un bras de détection pour réaliser un montage d'OCT plein champ,
 - des moyens d'optique adaptative, disposés entre le bras de mesure de l'interféromètre et un œil à examiner ou au sein dudit bras de mesure,
 - des moyens de détection, disposés en aval de l'interféromètre ou au sein de son bras de détection, permettant de réaliser la mesure interférométrique selon le principe de la tomographie optique cohérente (OCT),

26.
- 21 -

caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif pour mesurer le contraste des franges dans un interféromètre de Michelson en plein champ, ce dispositif comprenant dans le bras de détection des moyens pour dévier deux polarisations perpendiculaires entrantes dans deux directions émergentes différentes.

21. Système d'examen de l'œil selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de visée comprenant au moins une cible mobile présentant une forme et une trajectoire programmable, ladite cible étant affichée sur un écran approprié, visible des deux yeux, pendant la durée de l'examen.

22. Système selon l'une des revendications 20 ou 21, caractérisé en ce que la source de référence (SLD) est insérée dans le chemin optique entre les moyens d'optique adaptative (MD) et l'œil à examiner (OEX).

23. Système selon l'une des revendications 20 à 22, caractérisé en ce qu'il comprend, dans le bras de mesure, des moyens de compensation des effets du chromatisme focal de l'œil.

24. Système selon l'une des revendications 20 à 23, caractérisé en ce qu'il comprend dans le bras de référence des moyens de compensation de la dispersion des différences de marche.

Le 19/07/2005

C O P I E

Demande internationale de brevet n° PCT/FR2005/000135
WOBF04CNRMES

DECLARATION SELON L'ARTICLE 19.1

Comme prévu à l'article 19.1 du PCT, un nouveau jeu de revendications modifiées est déposé en réponse au Rapport de Recherche International transmis le 19 mai 2005.

En particulier, certaines différences par rapport aux documents cités au Rapport de Recherche Internationale sont soulignées ci-dessous, qui concourent à la nouveauté et l'activité inventive des caractéristiques énoncées par les nouvelles revendications.

Les documents D1 (HITZENBERGER) et D2 (US 5 877 856 FERCHER) sont cités à l'encontre des anciennes revendications 1 à 3 (procédé) et 22 (système).

Ces documents décrivent des interféromètres de Michelson utilisés en OCT comprenant un prisme de Wollaston au sein de son bras de mesure, pour obtenir une mesure sur deux rayons parallèles frappant l'échantillon en même temps en deux endroits distincts adjacents (D1 : alinéa 3 ligne 4), par exemple pour observer une bulle dans un film de colle.

Ils n'enseignent pas d'utiliser le Wollaston dans le bras de détection.

Au contraire, l'invention cherche à améliorer la rapidité ou la clarté d'une image d'un point unique, permettant une mesure in vivo sur un échantillon mobile.

Par rapport à D1 et D4, la nouvelle revendication 1 décrit donc des caractéristiques nouvelles dans un but différent.

Le document D2 (US 3 849 001 AKITOMO) est cité en particulier à l'encontre des anciennes revendications 1 et 2.

Ce document décrit un spectromètre par corrélation à interférences de polarisation. Il s'agit de faire une analyse chimique d'un échantillon en détectant des pics spectraux d'une lumière le traversant. Ce spectromètre utilise un compensateur de Soleil Babinet pour créer une différence de marche entre deux composantes différentes d'une polarisation linéaire créée au sein de cette lumière. Ces composantes sont alors à nouveau combinées entre elles pour créer des interférences qui mettront en évidence certains pics spectraux.

Le 19/07/2005

Ce document n'enseigne pas l'utilisation de moyens de déviation dans un interféromètre de Michelson utilisé en OCT.

Au contraire, l'invention cherche à constituer une image d'un point de l'échantillon. Par rapport au document D2, cette nouvelle revendication 1 décrit donc des caractéristiques nouvelles dans un but différent.

Le document D3 (US 5,973,784 SCHULTZ) est cité à l'encontre des anciennes revendications 1 et 2.

Ce document décrit un interféromètre de mesure à chemin optique commun, utilisant un retardeur de phase variable pour observer une surface en relief, en particulier la surface de la peau humaine. Au sein d'un faisceau polarisé, le retardeur de phase permet de décaler une composante de polarisation par rapport à l'autre. Un prisme de Wollaston est alors utilisé comme séparateur de faisceau polarisé (« PBS »), pour séparer ces deux composantes d'un angle faible juste avant une surface d'observation où elles vont interférer.

Ainsi, ce document D3 utilise le Wollaston dans un interféromètre à chemin commun pour visualiser une surface. D'ailleurs, il présente l'interféromètre de Michelson comme comportant des inconvénients du fait des chemins optiques différents (figure 1 et colonnes 1 ligne 34 à colonne 2 ligne 15).

Au contraire, l'invention utilise des moyens de déviation dans un interféromètre de Michelson, donc à chemins optiques différents, utilisé en OCT pour l'examen d'un point unique.

La nouvelle revendication 1 énonce donc des caractéristiques nouvelles par rapport à ce document D3, et dans un but différent.